

DOCKET NO.: 274160US3PCT

10/539804

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

IN RE APPLICATION OF: Masahiro INOUE, et al.

SERIAL NO.: NEW U.S. PCT APPLICATION

FILED: HERewith

INTERNATIONAL APPLICATION NO.: PCT/JP03/16390

INTERNATIONAL FILING DATE: December 19, 2003

FOR: ANTIFRICTION BEARING UNIT HAVING SENSOR

**REQUEST FOR PRIORITY UNDER 35 U.S.C. 119  
AND THE INTERNATIONAL CONVENTION**Commissioner for Patents  
Alexandria, Virginia 22313


Sir:

In the matter of the above-identified application for patent, notice is hereby given that the applicant claims as priority:

<b><u>COUNTRY</u></b>	<b><u>APPLICATION NO</u></b>	<b><u>DAY/MONTH/YEAR</u></b>
Japan	2002-369457	20 December 2002
Japan	2003-024239	31 January 2003

Certified copies of the corresponding Convention application(s) were submitted to the International Bureau in PCT Application No. PCT/JP03/16390. Receipt of the certified copy(s) by the International Bureau in a timely manner under PCT Rule 17.1(a) has been acknowledged as evidenced by the attached PCT/IB/304.

Respectfully submitted,  
OBLON, SPIVAK, McCLELLAND,  
MAIER & NEUSTADT, P.C.



C. Irvin McClelland  
Attorney of Record  
Registration No. 21,124  
Surinder Sachar  
Registration No. 34,423

Customer Number

**22850**

(703) 413-3000  
Fax No. (703) 413-2220  
(OSMMN 08/03)

#2

日本国特許庁  
JAPAN PATENT OFFICE

PCT/JP03/16390

16. 1. 2004

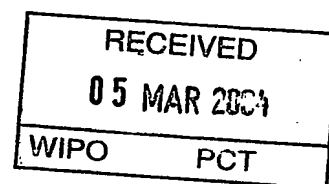
別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日  
Date of Application: 2002年12月20日

出願番号  
Application Number: 特願2002-369457  
[ST. 10/C]: [JP2002-369457]

出願人  
Applicant(s): 光洋精工株式会社

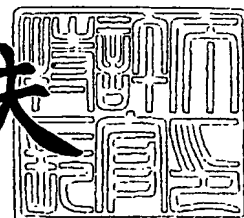


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 2月19日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今井康夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 105172

【提出日】 平成14年12月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 F16C 19/18  
G01B 7/00  
B60B 35/00

【発明者】

【住所又は居所】 大阪府中央区南船場三丁目 5 番 8 号 光洋精工株式会社  
内

【氏名】 井上 昌弘

【特許出願人】

【識別番号】 000001247

【氏名又は名称】 光洋精工株式会社

【代理人】

【識別番号】 100083149

【弁理士】

【氏名又は名称】 日比 紀彦

【選任した代理人】

【識別番号】 100060874

【弁理士】

【氏名又は名称】 岸本 瑛之助

【選任した代理人】

【識別番号】 100079038

【弁理士】

【氏名又は名称】 渡邊 彰

【選任した代理人】

【識別番号】 100069338

【弁理士】

【氏名又は名称】 清末 康子

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 189822

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】

明細書

【発明の名称】 センサ付き転がり軸受ユニット

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 外輪部材および内輪部材を有する転がり軸受と、軸の回転を検出するレゾルバとを備え、外輪部材および内輪部材のいずれか一方にレゾルバのステータが、同他方にレゾルバのロータがそれぞれ設けられており、外輪部材および内輪部材のうちロータが設けられている方の部材のステータ対向位置に、同部材の他の外周面と偏心しておりステータのロータとされる偏心円筒面が形成されていることを特徴とするセンサ付き転がり軸受ユニット。

【請求項 2】 車輪側に取り付けられる外輪部材および車体側に取り付けられる内輪部材を有する転がり軸受と、軸の回転を検出するレゾルバとを備え、内輪部材は、第 1 の軌道溝を有する大径部および第 1 の軌道溝の径よりも小さい外径を有する小径部からなるシャフト部と、第 2 の軌道溝を有しかつシャフト部の小径部に嵌められたリング部とからなり、内輪部材の大径部に車輪取付用のフランジ部が、外輪部材に車体側への取付部がそれぞれ設けられるとともに、外輪部材にレゾルバのステータが、内輪部材にレゾルバのロータがそれぞれ設けられており、内輪部材のステータ対向位置に、内輪部材の他の外周面と偏心しておりステータのロータとされる偏心円筒面が形成されていることを特徴とするセンサ付き転がり軸受ユニット。

【請求項 3】 レゾルバは、V R 形レゾルバである請求項 1 または 2 のセンサ付き転がり軸受ユニット。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

この発明は、自動車の A B S などで使用されるセンサ付き転がり軸受ユニット等に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

鉄道車両や自動車においては、車軸あるいは車軸に回転を伝達する回転軸を支持するとともに軸の回転速度・回転角度等の回転を検出するために、転がり軸受、ならびにそれに設けられたセンサ装置および被検出部であるパルサリングを備えたセンサ付き転がり軸受ユニットが使用されている。

#### 【0003】

この種のセンサ付き転がり軸受ユニットでは、回転検出の分解能の向上や小径化の要求が強くなっているが、パルサリングを使用するものでは、分解能がパルサリングの着磁極数に依存するため、分解能の向上には、その極数を増すことが必要となる。しかしながら、このようにすると、磁束密度が低くなってセンサ装置の信号出力の絶対値が小さくなり、回転を正確に測定できなくなるという問題が生じることから、分解能の向上には限界があった。

#### 【0004】

そこで、パルサリングに代わる被検出部を用いたセンサ付き転がり軸受ユニットとして、特許文献1には、複数の突起を有する略コ字状に形成された被検出部材の突起間に挟まれるように検出部を位置させることにより、回転速度の検出出力を向上させたものが開示されており、また、特許文献2には、被検出部を軸受装置固定用のナットに外嵌することにより、形状精度を高くできる構造体とし、検出精度を向上させるものが開示されている。

#### 【0005】

##### 【特許文献1】

実開平6-47867号公報

#### 【0006】

##### 【特許文献2】

特開平11-174069号

#### 【0007】

##### 【発明が解決しようとする課題】

上記特許文献のセンサ付き転がり軸受ユニットにおいて、特許文献1のものである、被検出部材の加工が面倒という問題があり、また、特許文献2のものである、ナットを有していない軸受装置には適用できないという問題があった。

## 【0008】

そこで、ステータおよびロータからなり高分解能であるVR形レゾルバを利用して、回転状態を検出可能なセンサ付き転がり軸受ユニットを得ることが考えられるが、従来のVR形レゾルバの形状は、板金加工品の重ね合わせにより特殊形状に形成されているため、これをそのまま使用したのでは製造コストが高くつくという問題がある。

## 【0009】

この発明の目的は、高分解能であるレゾルバを利用し、かつ、そのコストを下げることにより、低コストでかつ高分解能であるセンサ付き転がり軸受ユニットを提供することにある。

## 【0010】

## 【課題を解決するための手段および発明の効果】

第1の発明によるセンサ付き転がり軸受ユニットは、外輪部材および内輪部材を有する転がり軸受と、軸の回転を検出するレゾルバとを備え、外輪部材および内輪部材のいずれか一方にレゾルバのステータが、同他方にレゾルバのロータがそれぞれ設けられており、外輪部材および内輪部材のうちロータが設けられている方の部材のステータ対向位置に、同部材の他の外周面と偏心しておりステータのロータとされる偏心円筒面が形成されていることを特徴とするものである。

## 【0011】

第2の発明によるセンサ付き転がり軸受ユニットは、車輪側に取り付けられる外輪部材および車体側に取り付けられる内輪部材を有する転がり軸受と、軸の回転を検出するレゾルバとを備え、内輪部材は、第1の軌道溝を有する大径部および第1の軌道溝の径よりも小さい外径を有する小径部からなるシャフト部と、第2の軌道溝を有しかつシャフト部の小径部に嵌められたリング部とからなり、内輪部材の大径部に車輪取付用のフランジ部が、外輪部材に車体側への取付部がそれぞれ設けられるとともに、外輪部材にレゾルバのステータが、内輪部材にレゾルバのロータがそれぞれ設けられており、内輪部材のステータ対向位置に、内輪部材の他の外周面と偏心しておりステータのロータとされる偏心円筒面が形成されていることを特徴とするものである。

## 【0012】

第1の発明によるセンサ付き転がり軸受ユニットは、例えば、外輪がハウジングなどに固定され、内輪に回転軸などが固定されて、回転軸を支持かつその回転状態を検出可能な軸受ユニットとして使用され、第2の発明によるセンサ付き転がり軸受ユニットは、シャフト部が車軸とされたハブユニットとして車両に組み込まれて使用される。

## 【0013】

第1および第2の発明のセンサ付き転がり軸受ユニットにおいて、レゾルバのステータは、例えば、内径が櫛歯状に形成されたリング状の鉄心と、すべての歯の部分に順次コイルが巻かれて形成されたステータ巻線とから構成される。ステータは、その鉄心部分が歯の先端を径方向内向きにした状態で外輪部材の肩部に圧入されて固定される。レゾルバのロータは、例えば、内輪部材のステータ対向部分がロータ用として加工されることにより形成され、その形状は、偏心円筒面、すなわち、内輪部材の他の外周面（外輪部材の内周面と同心の円筒面）と偏心している円筒面とされる。偏心円筒面は、例えば、内輪部材の軸に対して旋削工具の軸を偏心させて加工することにより、容易にかつ精度よく得ることができる。ステータおよびロータ（内輪全体または内輪のステータ対向部分）は、磁性材料で形成される。転がり軸受が単列の場合には、軸受のいずれか一方の端部にステータを配置することが好ましく、転がり軸受が複列の場合には、2列の転動体の間にステータを配置することが好ましい。レゾルバによる回転角度検出原理は、公知のものであり、ステータに正弦波電圧を入力した状態で、内輪部材と外輪部材とが相対回転すると、ステータの歯と内輪部材の偏心円筒面との距離が連続的に変化することに伴い、ステータに回転角に応じた電圧が得られ、これにより、軸受の回転状態を検出することができる。例えば、このセンサ付き転がり軸受ユニットを使用してABSのための回転を検出する場合、ロータが上記単純な円筒偏心面であっても、必要かつ十分な精度が得られ、ロータを単純な円筒偏心面とすることによる低コスト化が達成できる。また、回転輪には偏心面以外の部材を取り付ける必要はなく、ステータを固定輪に取り付けることにより、上記回転検出機能が得られるので、コンパクト化を図ることもできる。

## 【0014】

レゾルバとしては、種々のタイプのブラシレスレゾルバや、ブラシレスシンクロを用いることができ、このうち、VR（バリアブル・リアクタンス）形レゾルバが好適である。

## 【0015】

## 【発明の実施の形態】

この発明の実施の形態を、以下図面を参照して説明する。

## 【0016】

図1および図2は、この発明のセンサ付き転がり軸受ユニットの第1実施形態を示している。以下の説明において、左右および上下は、図1の左右および上下をいうものとする。

## 【0017】

図1および図2に示すように、センサ付き転がり軸受ユニットは、軸受としての転がり軸受(1)およびその回転を検出するレゾルバ(2)を備えている。

## 【0018】

転がり軸受(1)は、固定輪である外輪(3)、回転輪である内輪(4)、これらの間に配置された複数の転動体である玉(5)、および保持器(6)を備えている。図示は省略したが、外輪(3)はハウジングなどに固定され、内輪(4)には回転軸などが固定される。

## 【0019】

レゾルバ(2)は、VR形ブラシレスレゾルバで、ステータ(7)およびロータ(8)からなり、そのステータ(7)が外輪(3)に、そのロータ(8)が内輪(4)にそれぞれ設けられている。

## 【0020】

ステータ(7)は、内径が櫛歯状に形成されたリング状の鉄心(9)と、鉄心(9)のすべての歯(9a)の部分に順次コイルが巻かれて形成されたステータ巻線(10)とからなる。ステータ(7)は、鉄心(9)が歯(9a)の先端を径方向内向きにした状態で外輪(3)の右端部に圧入されて固定されている。これにより、ステータ(7)の鉄心(9)の内径は、外輪(3)の内径と同心とされている。鉄心(9)の内径は、内輪(4)の外

径よりも若干大きくなされている。

#### 【0021】

レゾルバ(2)のロータ(8)は、内輪(4)のステータ対向部分すなわち右端部がロータ用として加工されることにより形成されている。ロータ(8)の形状は、円筒面であり、かつ、その中心軸が内輪(4)の軸よりも若干下方に位置させられることにより、内輪(4)の他の外周面(4a)から偏心させられた偏心円筒面とされている。したがって、内輪(4)が回転すると、外輪(3)の内径と同心の内径を有するステータ(7)の鉄心(9)と偏心円筒面からなるロータ(8)とのギャップが変化し、ステータ(7)に回転角に応じた電圧が得られ、これが信号線(11)を介して処理回路に送られる。これにより、ABSなどのために必要な回転軸の回転状態を検出することができる。

#### 【0022】

図3および図4は、この発明のセンサ付き転がり軸受ユニットの第2実施形態を示している。以下の説明において、左右および上下は、図3の左右および上下をいうものとする。

#### 【0023】

図3および図4に示すように、センサ付き転がり軸受ユニットは、軸受としての転がり軸受(21)およびその回転を検出するレゾルバ(22)を備えている。

#### 【0024】

転がり軸受(21)は、複列のアンギュラ玉軸受であって、固定輪である外輪(23)、回転輪である2つの内輪(24)、これらの間に2列に配置された複数の転動体である玉(25)、および各列の玉(25)をそれぞれ保持する保持器(26)を備えている。図示は省略したが、外輪(23)はハウジングなどに固定され、内輪(24)には回転軸などが固定される。

#### 【0025】

レゾルバ(22)は、VR形ブラシレスレゾルバで、ステータ(27)およびロータ(28)からなり、そのステータ(27)が外輪(23)に、そのロータ(28)が内輪(24)にそれぞれ設けられている。

#### 【0026】

ステータ(27)は、内径が櫛歯状に形成されたリング状の鉄心(29)と、鉄心(29)のすべての歯(29a)の部分に順次コイルが巻かれて形成されたステータ巻線(30)とからなる。ステータ(27)は、鉄心(29)が歯(29a)の先端を径方向内向きにした状態で外輪(23)の軸方向ほぼ中央部に圧入されて固定されている。これにより、ステータ(27)の鉄心(29)の内径は、外輪(23)の内径と同心とされている。鉄心(29)の内径は、内輪(24)の外径よりも若干大きくなされている。

#### 【 0 0 2 7 】

レゾルバ(22)のロータ(28)は、内輪(24)のステータ対向部分がロータ用として加工されることにより形成されている。ここで、ステータ(27)は、外輪(23)の軸方向ちょうど中央よりも若干右方にずらされて、その鉄心(29)が右側の内輪(24)の左端部を臨むように位置させられている。そして、ロータ用としての加工は、右側の内輪(24)の左端部にだけ施されている。ロータ(28)の形状は、円筒面であり、かつ、その中心軸が内輪(24)の軸よりも若干下方に位置させられることにより、内輪(24)の他の外周面(24a)から偏心させられた偏心円筒面とされている。したがって、内輪(24)が回転すると、外輪(23)の内径と同心の内径を有するステータ(27)の鉄心(29)と偏心円筒面からなるロータ(28)とのギャップが変化し、ステータ(27)に回転角に応じた電圧が得られ、これが信号線(31)を介して処理回路に送られる。これにより、ABSなどのために必要な回転軸の回転状態を検出することができる。

#### 【 0 0 2 8 】

なお、上記第1および第2実施形態においては、外輪(3)(23)が固定側、内輪(4)(24)が回転側としたが、外輪(3)(23)が回転側、内輪(4)(24)が固定側としてもよく、この場合には、ロータを外輪(3)(23)の内径に設け、ステータを内輪(4)(24)の外径に設けることが好ましい。

#### 【 0 0 2 9 】

図5および図6は、この発明のセンサ付き転がり軸受ユニットの第3実施形態を示している。以下の説明において、左右および上下は、図5の左右および上下をいうものとする。

#### 【 0 0 3 0 】

図5および図6に示すように、センサ付き転がり軸受ユニットは、軸受としてのハブユニット(41)およびその回転を検出するレゾルバ(42)を備えている。

#### 【0031】

ハブユニット(41)は、車体側に固定される外輪部材(43)、車輪が取り付けられる内輪部材(44)、両部材(43)(44)の間に2列に配置された複数の転動体である玉(45)、および各列の玉(45)をそれぞれ保持する保持器(46)を備えている。

#### 【0032】

外輪部材(43)は、内周面に2列の外輪軌道が形成されている円筒部(52)と、円筒部(52)の左端部近くに設けられて懸架装置(車体)にボルトで取り付けられるフランジ部(53)とを有している。内輪部材(44)は、第1の軌道溝(55a)を有する大径部(55)および第1の軌道溝(55a)の径よりも小さい外径を有する小径部(56)からなるシャフト部(54)と、シャフト部(54)の小径部(56)外径に嵌め止められたリング部(57)とからなる。シャフト部(54)の左端部には、おねじ部が形成されており、このおねじ部には、リング部(57)をシャフト部(54)の大径部(55)左端面に密接させるナット(58)がねじ合わされている。シャフト部(54)の右端近くには、車輪を取り付けるための複数のボルト(59)が固定されたフランジ部(60)が設けられている。リング部(57)には、シャフト部(55)の軌道溝(55a)と並列するように、軌道溝(57a)が形成されている。外輪部材(43)の右端部とシャフト部(55)との間には、シール装置(61)が設けられている。

#### 【0033】

レゾルバ(42)は、VR形ブラシレスレゾルバで、ステータ(47)およびロータ(48)からなり、そのステータ(47)が外輪部材(43)に、そのロータ(48)が内輪部材(44)にそれぞれ設けられている。

#### 【0034】

ステータ(47)は、内径が櫛歯状に形成されたリング状の鉄心(49)と、鉄心(49)のすべての歯(49a)の部分に順次コイルが巻かれて形成されたステータ巻線(50)とからなる。ステータ(47)は、鉄心(49)が歯(49a)の先端を径方向内向きにした状態で外輪部材(43)の軸方向ほぼ中央部に圧入されて固定されている。これにより、ステータ(47)の鉄心(49)の内径は、外輪部材(43)の内径と同心とされている。

。鉄心(49)の内径は、シャフト部(54)の大径部(55)の外径よりも若干大きくなされている。

#### 【0035】

レゾルバ(42)のロータ(48)は、内輪部材(44)のステータ対向部分がロータ用として加工されることにより形成されている。ここで、ステータ(47)は、シャフト部(54)の大径部(55)の左端近くを臨むように位置させられている。そして、ロータ用としての加工は、シャフト部(54)の大径部(55)の左端部に施されている。ロータ(48)の形状は、円筒面であり、かつ、その中心軸が内輪部材(44)の軸よりも若干下方に位置させられることにより、シャフト部(54)の大径部(55)の他の外周面から偏心させられた偏心円筒面とされている。したがって、内輪部材(44)が回転すると、外輪部材(43)の内径と同心の内径を有するステータ(47)の鉄心(49)と偏心円筒面からなるロータ(48)とのギャップが変化し、ステータ(47)に回転角に応じた電圧が得られ、これが信号線(51)を介して処理回路に送られる。これにより、ABSなどのために必要な回転軸の回転状態を検出することができる。

#### 【0036】

第3実施形態のセンサ付き転がり軸受ユニットによると、内輪部材(44)がシャフト部(54)と内輪とが一体化されたものであることから、これをセンサ付きハブユニットとして乗用車用のホイール用軸受として使用することにより、軸受部分のコンパクト化、軽量化等に寄与することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

##### 【図1】

図1は、この発明によるセンサ付き転がり軸受ユニットの第1実施形態を示す横断面図である。

##### 【図2】

図2は、図1のII-II線に沿う断面図である。

##### 【図3】

図3は、この発明によるセンサ付き転がり軸受ユニットの第2実施形態を示す横断面図である。

##### 【図4】

図4は、図3のIV-IV線に沿う断面図である。

【図5】

図5は、この発明によるセンサ付き転がり軸受ユニットの第3実施形態を示す横断面図である。

【図6】

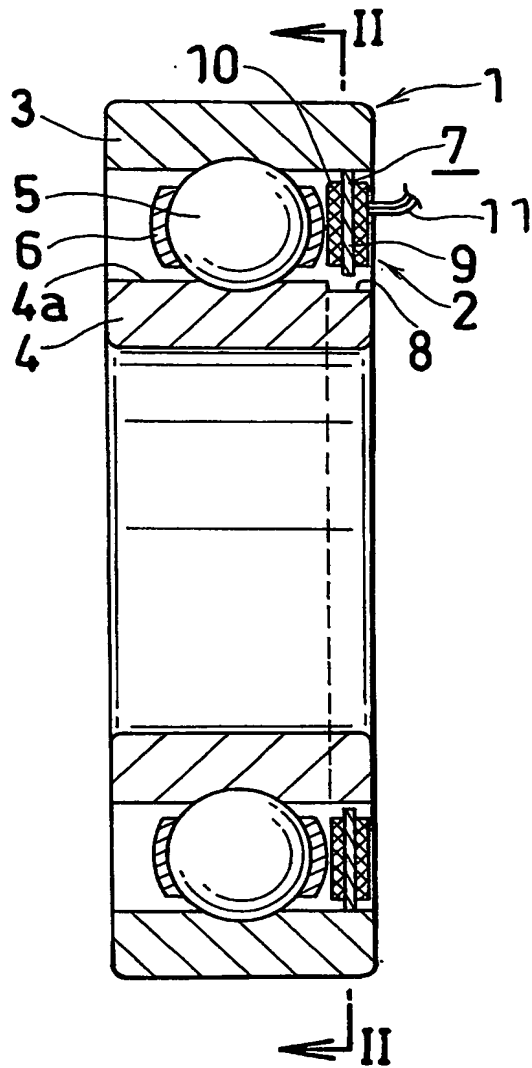
図6は、図5のVI-VI線に沿う断面図である。

【符号の説明】

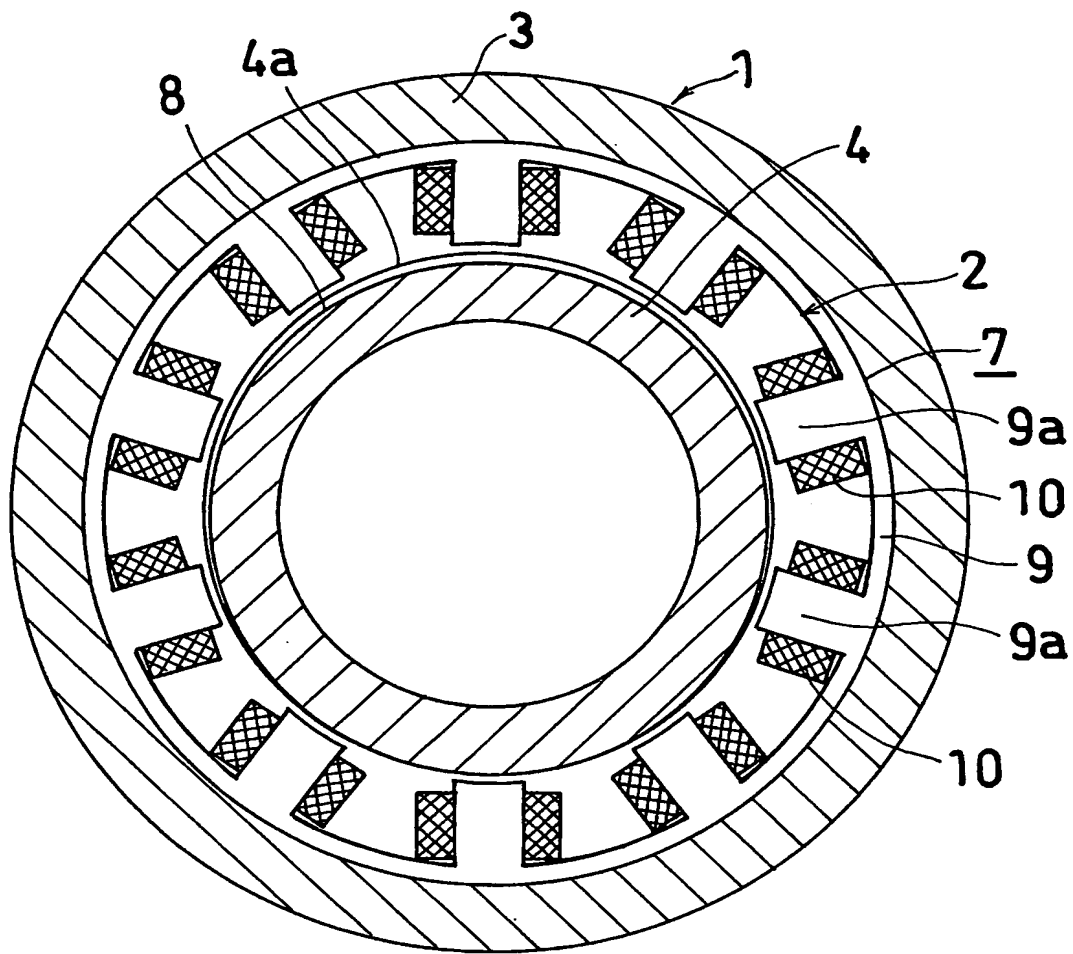
- (1)(21) 転がり軸受
- (2)(22) レゾルバ
- (3)(23) 外輪（外輪部材）
- (4)(24) 内輪（内輪部材）
- (7)(27) ステータ
- (8)(28) ロータ（円筒偏心面）
- (41) ハブユニット（転がり軸受）
- (42) レゾルバ
- (43) 外輪部材
- (44) 内輪部材
- (47) ステータ
- (48) ロータ（円筒偏心面）
- (53) フランジ部（車体側への取付部）
- (54) シャフト部
- (55) 大径部
- (55a) 軌道溝
- (56) 小径部
- (57) リング部
- (57a) 軌道溝
- (60) 車輪取付用フランジ部

【書類名】 図面

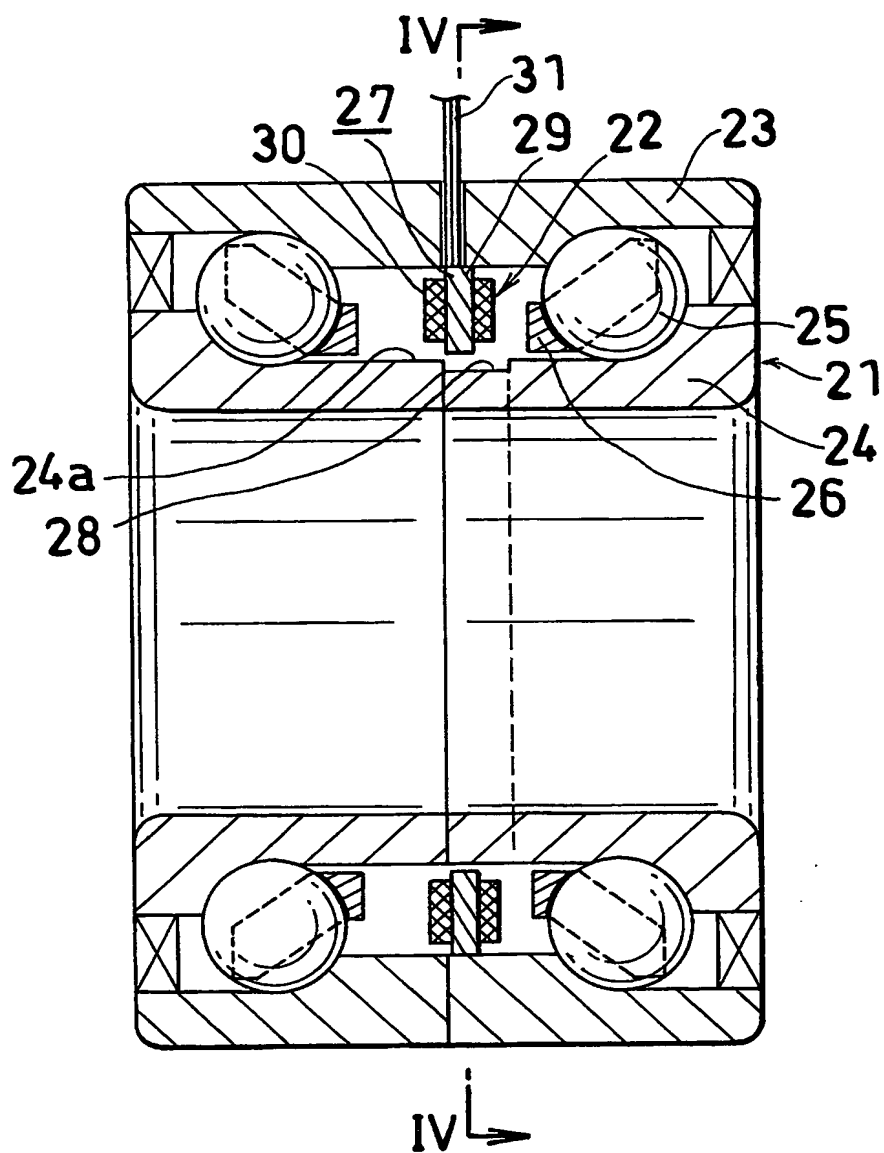
【図 1】



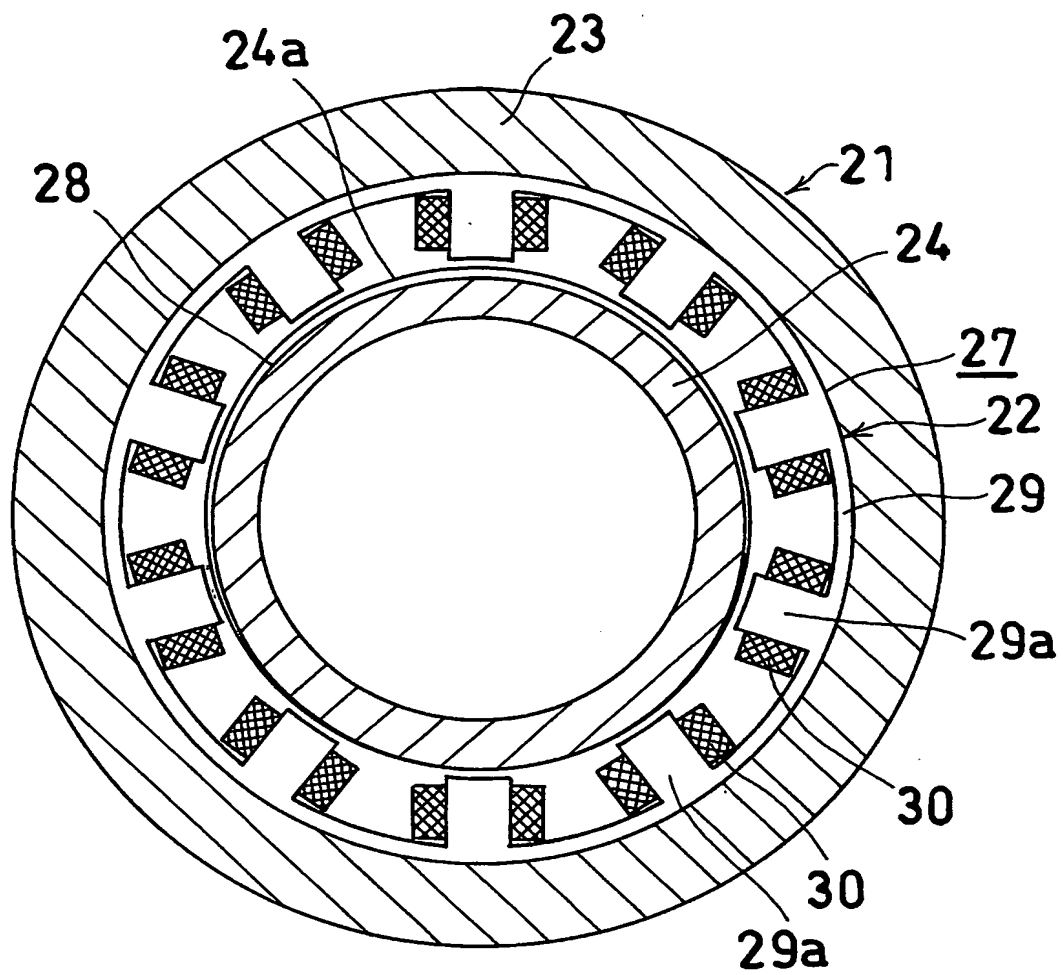
【図 2】



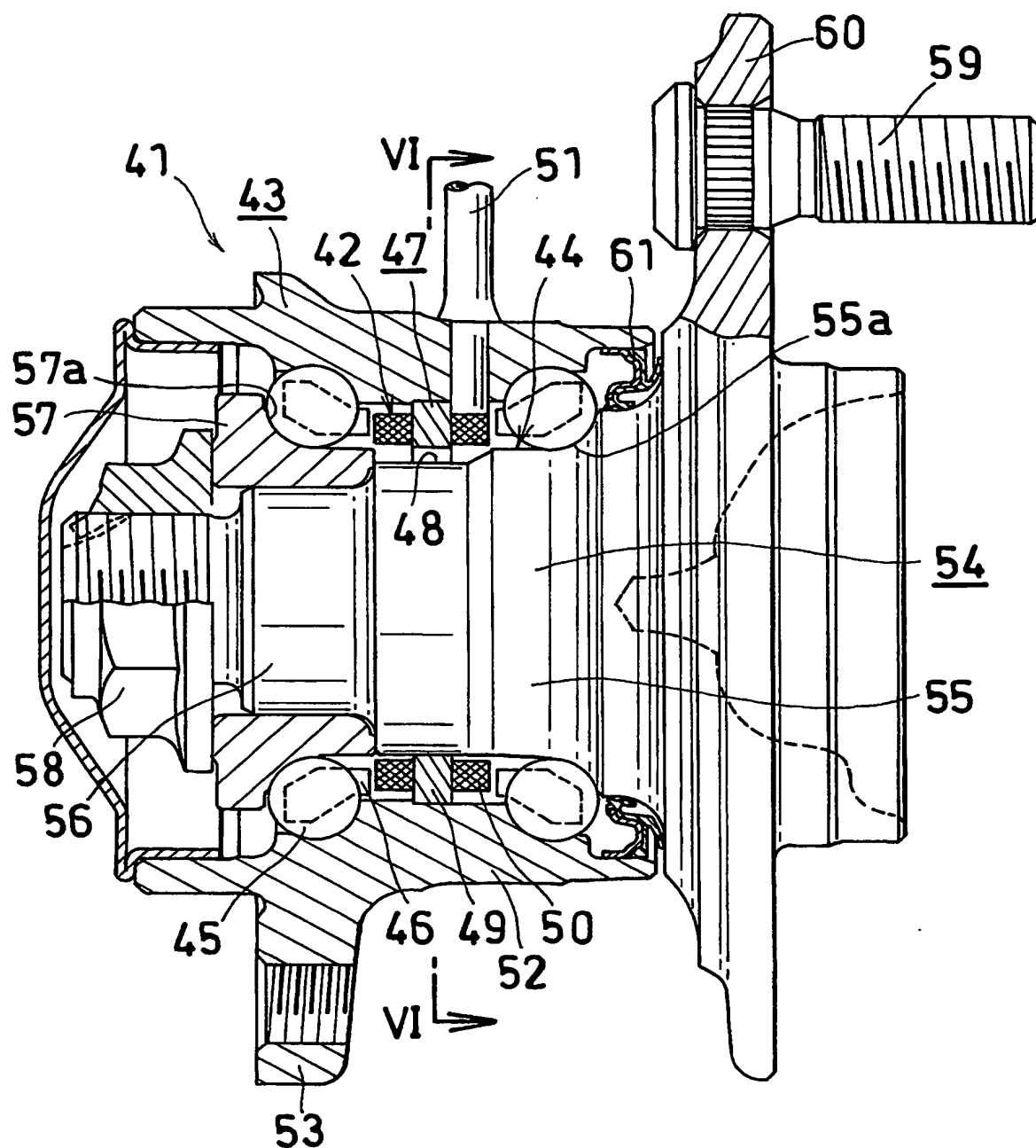
【図 3】



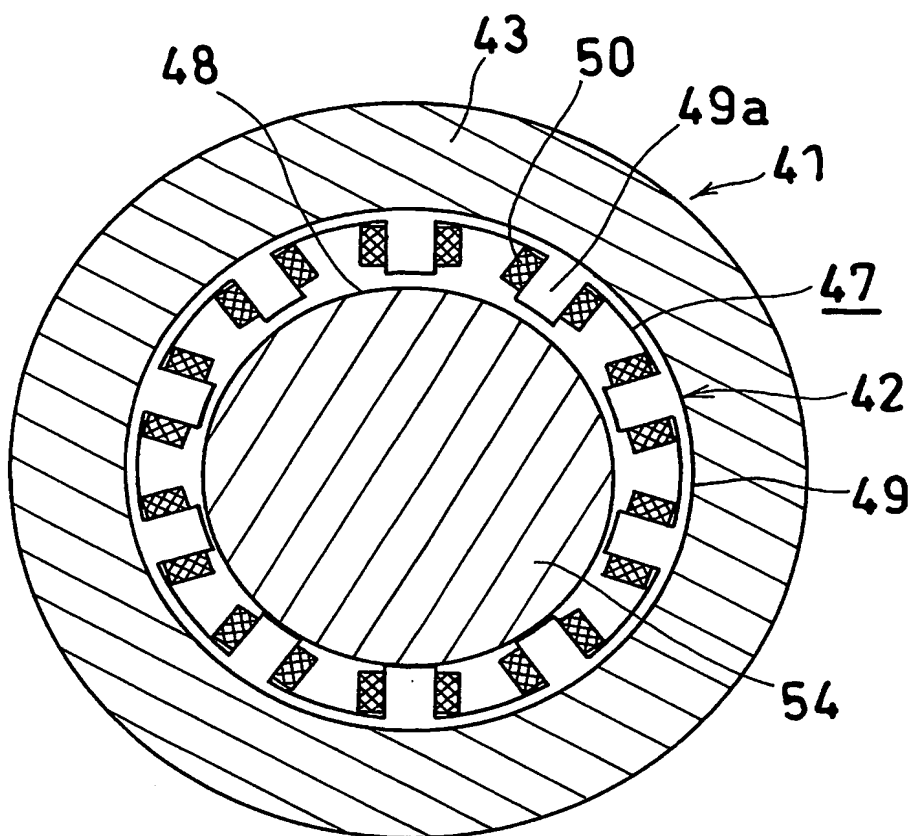
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 高分解能であるレゾルバを利用し、かつ、そのコストを下げることに  
より、低コストでかつ高分解能であるセンサ付き転がり軸受ユニットを提供する  
。

【解決手段】 外輪3にレゾルバ2のステータ7が、内輪4にレゾルバ2のロータ8が  
それぞれ設けられている。ステータ7は、リング状の鉄心9と、鉄心9に巻かれた  
巻線10とからなる。内輪4のステータ対向位置に、内輪4の他の外周面と偏心して  
おりステータ2のロータ8とされる偏心円筒面が形成されている。

【選択図】 図 1

特願 2002-369457

出願人履歴情報

識別番号 [000001247]

1. 変更年月日 1990年 8月24日

[変更理由] 新規登録

住所 大阪府大阪市中央区南船場3丁目5番8号  
氏名 光洋精工株式会社